



# Trabajo Fin de Grado

## ESTUDIO, EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE NIVELES DE TRIPULACIÓN EN SIMULACIÓN Y CAMPO DE TIRO DEL CC. LEOPARDO 2E

Autor

C.A.C. Don José Carlos Pérez González

Director/es

Director académico: Dr. Don Sergio Pérez Gaviro  
Director militar: Capitán Don Fausto Cañavate Bleda

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar  
Año 2017



## Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	4
ABSTRAC.....	5
GLOSARIO.....	6
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1. Objetivos del presente Trabajo Fin de Grado y metodología .....	9
1.2. EL Leopardo 2E y Tripulación .....	9
1.3. Instrucción de las Tripulaciones .....	10
1.4. Medios de instrucción de las Unidades Acorazadas .....	11
1.4.1. E.A.O. Enseñanza asistida por ordenador .....	11
1.4.2. Steel Beast .....	12
1.4.3. S.T.O. I Simulador de Torre .....	12
1.4.4. S.P.T. Simulador de Puntería y Tiro Táctico .....	12
1.4.5. S.C.A. Simulador de conducción en Aula.....	13
1.4.6. S.C.O. Simulador de Conducción .....	13
1.4.7. Simulador de Duelo .....	13
2. DESARROLLO .....	14
2.1. Sistemas de Certificación .....	14
2.1.1. Procedimiento de instrucción de puestos tácticos y tripulaciones de MADOC..	14
2.1.2. Sistema de certificación de la preparación para el combate de los Jefes de Tripulación.....	15
2.2. Capacitación integral para el mando de unidades acorazadas (CIMA).....	17
2.3. Curso de Instructor de Tripulaciones y Curso IAT .....	17
3. EVALUACIÓN Y ESTUDIO DE LOS DATOS RECOGIDOS.....	17
3.1. Propuesta de mejora entregada a los Jefes de Sección, de Compañía e IAT's del "Córdoba 10" y GIUACO .....	17
3.2. Datos recogidos en GIUACO sobre validación de niveles de tripulación .....	19
3.3. Créditos de munición asignados al Regimiento "Córdoba 10" .....	20
3.4. Cuestionario 1ª Compañía de Carros de Combate. ....	22
3.5. Diagrama Causa-Efecto .....	24
3.6. Análisis Modal de Fallos y Efectos de los problemas encontrados .....	25
4. PROPUESTA DE MEJORA .....	26
4.1. Adecuación de los requerimientos de validación a los recursos disponibles .....	26
4.2. Modificación de la política de personal y requisitos de puesto táctico de Tirador ....	27
4.3. Simplificación y creación de un nuevo Sistema de certificación.....	28
5. CONCLUSIONES .....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	32
APÉNDICES.....	33

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer de igual manera tanto a mi tutor civil, el Dr. Don Sergio Pérez Gaviro como a mi tutor militar, el Capitán Don Fausto Cañavate Bleda por el apoyo prestado durante la realización de este trabajo fin de grado, al Capitán Fausto por toda la información que me ha aportado para la realización de este trabajo y sus consejos a la hora de realizar las propuestas de mejora, y a mi tutor del Centro Universitario de la Defensa por las ayuda prestada en las numerosas correcciones que me ha hecho sobre el trabajo y en la forma de redactar.

## **ABSTRAC**

During the last century, technologic developments and inventions have induced a deep change by gradually changing from fighting by moving to incorporate the majority use of air, land and sea platforms (vehicles).

The battle tank is one of the main and most developed platforms that armies have introduced in their lines. The first battle tank was the Mark I<sup>1</sup> **[1]** developed and first used in 1916 by the British army but it wasn't before the twenties when Spain bought his first battle tank, the "Renault FT-17"<sup>2</sup> **[2]**.

Since the Renault FT-17, the Spanish army has been incorporating new vehicles to its units and replacing the old with more modern ones. In the case of battle tanks, the Spanish Army has the "Leopard 2E" of Spanish manufacture and German patent.

The advanced technology of "Leopard 2E", the complexity of the use of its components and the high cost of this platform (almost 10 million euros), requires the crews operating them to have a huge grade of experience and training in order to get the best performance from the platform. The Spanish army has different tools to instruct the crews and ensure that these platforms are only operated by qualified personnel. On the one hand, these systems are primarily intended to ensure that any crewmember working with this platform is properly instructed to use it safely knowing the most important elements of it. On the other hand, these systems, based on the accreditation of levels of experience, aim to enable a crew, through daily activities and instruction, to acquire greater experience and knowledge about this platforms in order to obtain the best performance from these vehicles.

The purpose of this work is to perform a study of the current systems that the army has in use to instruct the battle tank crews, to evaluate them and to detect the possible deficiencies that they present in order to later propose new improvements that increase the efficiency of them. To do this, a study of the current regulations will be carried out, which will define the different certification systems, later on a study and evaluation of the available information and the collected data will be carried out.

For the evaluation of the certification systems, the following studies will be carried out: study and comparison of the annual ammunition assignments to the I / 10 Battalion since 2011, study of the crew number of basic and intermediate levels evaluated at GIUACO facilities since 2011, brainstorming based on the delivery of improvement proposals to the staff with the Advanced Shooting Instructor course, Platoon Leaders and Company Leader from the I/10 Battalion, perform of an open questions based questionnaire with the objective of analysing the main social-demographic and professional characteristics of the personnel of the 1st Company. From this point, a Cause-Effect Diagram **[3]** will be made in order to visualize in a clearer way the causes that affect the crew validation in order to rank these causes through an FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) **[4]** to prioritize which causes have the most negative impact on certification systems.

Finally, the results obtained from the evaluation will be presented and the improvement proposals will be based on these. All of these proposals will be oriented to make internal changes of the current certification systems in order to adapt them to real sources that the army can actually use trying to avoid measures based on a budget increase. The

---

<sup>1</sup> MARK I: First Battle Tank created, it was used for the first time in the Second World War.

<sup>2</sup> Renault FT-17: First Battle Tank bought by Spain of french manufacturing.

improvement proposals that have resulted from the different studies are: Adequacy of the validation requirements to the available resources, modification of the personnel policy and tactical position requirements in the battle tank and a simplification and creation of a new certification system.

## **GLOSARIO**

**Plataforma:** referido a medios acorazados y mecanizados, es la parte del sistema de armas cuya principal función es la de proporcionar movilidad todo terreno a la tripulación, personal embarcado o medios automáticos de tiro.

**Sistema de armas:** referido a medios acorazados y mecanizados, se entenderá por tal al conjunto de plataforma, armamento y medios automáticos de tiro.

**CC:** Carro de Combate.

**Tripulación:** conjunto de personas cualificadas, cada una en su puesto táctico, que operan un sistema de armas.

**IAT:** Instructor Avanzado de Tiro.

**Certificación:** proceso para acreditar la cualificación de los Jefes de Tripulación.

**Convalidación:** asignar una determinada cualificación a los Jefes de Tripulación, basado en la realización de otros cursos.

**Jefe de Tripulación:** persona designada para ejercer el mando de una tripulación y responsable de la misma, así como de un determinado sistema de armas.

**CIMA:** Capacitación Integral para el Mando de Unidades Acorazadas.

**GIUACO:** Grupo de Instrucción de Unidades Acorazadas.

**JC:** Jefe de Carro.

**AT:** Tirador.

**RC:** Cargador.

**CD:** Conductor.

**MADOC:** Mando de Adiestramiento y Doctrina.

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Características principales Leopardo "2E" [5] .....	10
Ilustración 2. Pirámide de Instrucción.....	11
Ilustración 3. Aula enseñanza Asistida por ordenador.....	11
Ilustración 4. Simulador de torre del carro de combate Leopardo 2E (STO) .....	12
Ilustración 5. Simulador de puntería y tiro táctico.....	13
Ilustración 6. Propuesta de mejora entregada a IAT's y Jefes de Sección y Compañía .....	18
Gráfica 7. Histórico validación de niveles. ....	19
Gráfica 8. Histórico ejercicios realizados en Giuaco .....	19
Tabla 1. Asignaciones de munición anuales.....	21
Tabla 2. Resumen de munición asignada.....	21
Tabla 3. Cuadro de necesidades de validación en Campo de Tiro.....	22
Tabla 4. Promedio de tiempos necesarios de validación.....	22
Tabla 5. Resultados en porcentajes y promedios de análisis sociodemográfico.....	23
Tabla 6. Necesidades de munición adaptadas .....	24
Diagrama 1. Diagrama Causa-Efecto sobre el bajo rendimiento de los sistemas de certificación.....	26
Tabla 7. Necesidades de munición adaptadas.....	27
Diagrama 2. Cuadro visual de unificación de sistemas antiguos en el nuevo sistema.....	30



## **1. INTRODUCCIÓN**

Para comprender con claridad el desarrollo del presente trabajo y los medios en los que los sistemas de certificación se basan para cumplir sus objetivos, es necesario conocer de una manera general la plataforma en uso y las instalaciones que el ejército ha creado para este fin, así como los objetivos y la metodología del presente trabajo.

### **1.1. Objetivos del presente Trabajo Fin de Grado y metodología**

Mediante un estudio del sistema actual de certificación de niveles de las tripulaciones de los CC. Leopard 2E y su posterior evaluación, se propondrán modificaciones del mismo que mejoren las características del propio sistema mediante dos caminos: solucionando las carencias más relevantes que este pueda mostrar, como la duplicidad que presenta el sistema y proponiendo otras adicionales para mejorar la eficiencia a la hora de certificar al personal.

El fundamento de este trabajo se centra en la mejora de los factores que afectan a la obtención de los certificados y validación de tripulaciones. Una vez detectadas todas las carencias del sistema, se procederá a jerarquizarlas en función de cómo afectan al funcionamiento del mismo. Se utilizará como un indicador de valor y relevancia la opinión de los profesionales que operan en estas unidades de Carros de Combate. Estas valoraciones me permitirán detectar las principales faltas o deficiencias que el sistema de instrucción de tripulaciones presenta. En base a esto y tras haber recopilado más información bibliográfica acerca de los Sistemas de Certificación, se llevará a cabo un cuestionario de preguntas con respuestas de tipo abierto y cerrado con el objetivo de extraer unos resultados de carácter socio-demográfico y profesional que esté relacionado con los problemas existentes en la certificación.

Además, las unidades acorazadas cuentan con personal específico muy preparado con certificaciones para poder instruir (Curso de Instructor Avanzado de Tiro). Se propondrá a este personal que aporten un número determinado de carencias y posibles soluciones o mejoras relacionadas con los sistemas de certificación. Se intentará hacer llegar esta propuesta a todos los Instructores Técnicos Avanzados de Carros de Combate Leopard.

Por último, se recopilarán datos reales acerca del número de tripulaciones de toda España que han sido evaluadas en los últimos años y de ejercicios de tiro asignados al Regimiento Acorazado "Córdoba 10" con el fin de resaltar posibles cambios en presupuestos asignados a las unidades acorazadas que puedan afectar al rendimiento del sistema de certificaciones. En base a estos estudios, se realizará un Diagrama Causa-Efecto organizando todas las causas que provocan un impacto negativo en dichos sistemas. Posteriormente se procederá a jerarquizar el riesgo de cada causa mediante la realización de un AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos)

### **1.2. EL Leopard 2E y Tripulación**

El Carro de combate Leopard 2E es la plataforma más cara y moderna que el Ejército de Tierra tiene en servicio, con un coste que se aproxima a los 10 millones de euros este vehículo está dotado de medios de última generación.

Al personal que opera este vehículo se le llama tripulación. La tripulación de este vehículo está compuesta por un Jefe de Carro que es el encargado de ejercer el mando y control del carro y de dirigir y controlar el resto de la tripulación, un Tirador cuyas misiones principales son la puesta en servicio de los sistemas de armas y el manejo de los elementos de la torre, un Cargador que de manera genérica se ocupa de la puesta en servicio del Carro y el manejo de los elementos de la torre y por último el conductor, cuyas misiones genéricas son la puesta en servicio del carro y el manejo de los elementos de la cámara de conducción.

#### Leopardo 2E

ORIGEN	Krauss Maffei Wegann (Alemania)
FABRICACIÓN	España
TRIPULACIÓN	4 Hombres
PESO EN ORDEN DE COMBATE	62 Toneladas
LONGITUD	9,67 m
ANCHURA	3,75 m
VELOCIDAD MÁXIMA	70 km/h
AUTONOMÍA	340 km
ARMAMENTO	Cañón de 120 mm y 2 ametralladoras de 7,62 mm
MUNICIÓN	42 Disparos



*Ilustración 1. Características principales Leopardo "2E" [5]*

### 1.3. Instrucción de las Tripulaciones

Las capacidades de las que está dotado el "Leopardo 2E" hacen que su manejo requiera de una gran especialización de las tripulaciones. De esta manera surge la necesidad de instruir, por una parte, a cada miembro de la tripulación en su puesto táctico, y por otra a la tripulación en su conjunto.

Los niveles de instrucción de las tripulaciones están marcados en la "Pirámide de Instrucción" ("Véase Anexo A"). Esta consiste en una jerarquización de las actividades o tareas que deben ir realizando las tripulaciones desde que comienzan con la instrucción hasta la evaluación final y certificación de un nivel, están numeradas por niveles del 1 al 8 comenzando desde la base de la pirámide.



*Ilustración 2. Pirámide de Instrucción*

#### **1.4. Medios de instrucción de las Unidades Acorazadas**

Para poder entender el funcionamiento de los sistemas de certificación y acreditación de las tripulaciones, es fundamental comprender y conocer los distintos medios de simulación e instrucción que el ejército tiene para las unidades acorazadas. Actualmente, las Unidades de Carros cuentan con modernos simuladores para su I/A (Instrucción y Adiestramiento). Estos simuladores se encuentran situados en las Unidades Acorazadas o en el GIUACO (Grupo de Instrucción y Adiestramiento de Unidades Acorazadas). El GIUACO son unas instalaciones situadas en Zaragoza en el CENAD San Gregorio donde las tripulaciones acuden para ser evaluadas de los distintos niveles de acreditación existentes (Grupo de Instrucción y Adiestramiento de Unidades Acorazadas).

Los medios que el ejército pone a disposición de las unidades para que se instruyan de manera simulada son los siguientes:

##### **1.4.1. E.A.O. Enseñanza asistida por ordenador**

Son aulas de enseñanza que se utilizan durante los tres primeros niveles de la instrucción en las propias unidades. En ella se utiliza la aplicación Selfi, una aplicación estandarizada para todos los cursos asistidos que imparte Defensa.



*Ilustración 3. Aula enseñanza Asistida por ordenador.*

#### **1.4.2. Steel Beast**

Steel Beast es un medio de entrenamiento que se usa en los niveles 2,3,5,6 y 7 de instrucción. Este entrenador está basado en un software de uso comercial, es un juego que ha sido adaptado agregándole los sistemas de armas que están en servicio en las Fuerzas Armadas. Está dotado de hardware que simula los mandos del propio carro. Permite el entrenamiento tanto de puestos tácticos como de tripulaciones. Permite realizar ejercicios tácticos contra la inteligencia artificial del juego y la posibilidad de enfrentar a una unidad de carros contra otra que esté situada en diferente zona geográfica.

#### **1.4.3. S.T.O. I Simulador de Torre**

Se trata de una copia de las torres de los carros de combate, a diferencia de un carro real en el STO se utiliza una aplicación que simula un campo de batalla con todos los elementos que se puedan encontrar en este. De esta manera, cuando el Jefe de Carro o el Tirador utilizan sus elementos de puntería, a través de ellos se ve este escenario virtual. El STO se utiliza en las unidades para instruir puestos tácticos y en el GIUACO para instruir y validar tripulaciones. El simulador de Torre está preparado para que todos los miembros de la tripulación a excepción del conductor puedan realizar sus funciones de la misma manera que si estuvieran en un Carro de Combate real.



*Ilustración 4. Simulador de torre del carro de combate Leopard 2E (STO)*

#### **1.4.4. S.P.T. Simulador de Puntería y Tiro Táctico**

Este simulador sólo se encuentra en las instalaciones del GIUACO, se trata de un simulador de Sección donde se pone en práctica el mando y control, así como el control de fuegos. Está compuesto por cuatro cabinas que simulan un carro de combate completo (incluido el puesto del conductor) y una sala desde la que se dirigen los ejercicios (véase "Ilustración 5"). De esta manera la sección puede instruirse a nivel táctico. Todos los ejercicios realizados aquí se pueden grabar y analizar tras haber finalizado cualquier entrenamiento.



*Ilustración 5. Simulador de puntería y tiro táctico*

#### **1.4.5. S.C.A. Simulador de conducción en Aula**

Es una réplica de la cámara de conducción de un Leopard 2E. Se utiliza para que los conductores se familiaricen con los procedimientos básicos, de emergencia y averías más habituales que puedan aparecer.

#### **1.4.6. S.C.O. Simulador de Conducción**

Está destinado para los nuevos conductores de Leopard 2E, les sirve para perfeccionar y completar su entrenamiento y para actualizar conocimientos. Está basado en una cabina que simula la cámara de conducción con los mismos componentes internos. La cabina está situada sobre una plataforma en movimiento que permite simular aceleraciones, frenazos y baches.

#### **1.4.7. Simulador de Duelo**

Los simuladores de duelo se utilizan para los niveles de instrucción 3, 5, 6, 7 y 8. Este simulador está hecho para usarse con la OPFOR (Fuerza Enemiga), se trata de una unidad situada en el CENAD “San Gregorio” que hace de enemigo para poder entrenar unidades en ejercicios tácticos. Este equipo de simulación se monta sobre los carros de combate reales por lo que nos ofrece las situaciones más verosímiles de cansancio y fatiga ya que los ejercicios son en escenarios y materiales reales.

Estos simuladores instruyen a las tripulaciones, pero para poder acreditar diferentes niveles de experiencia es necesario que estas acudan al GIUACO.

El uso de estos simuladores permite a las tripulaciones un entrenamiento continuo tanto individual como conjunto, así como la mejora de sus habilidades y rapidez en el manejo del Leopard 2E. Sin embargo, el entrenamiento en simulación debe ser complementado con la realización de ejercicios de tiro en campos de tiro.

## **2. DESARROLLO**

A continuación, se explicarán los diferentes sistemas de certificación que el ejército español tiene en vigor en cuanto a la instrucción y validación de tripulaciones y puestos tácticos y los diferentes cursos que un mando de unidad acorazada puede realizar.

### **2.1. Sistemas de Certificación**

El grado de preparación que requiere el manejo del carro de combate ha hecho necesaria la creación de unos procedimientos o normas que aseguren la correcta formación de las tripulaciones. Pero el entrenamiento de las habilidades de una tripulación pasa inevitablemente por tener que instruir primero a cada miembro por separado en el puesto táctico que ocupa en el carro de combate. En la actualidad, existen varias normativas o procedimientos para instruir tanto a los puestos tácticos como a las tripulaciones, siendo estas independientes unas de otras pero con un objetivo común, la instrucción y adiestramiento de la unidad para sacar el máximo rendimiento del Leopardo 2E.

En los siguientes apartados se desarrollarán más a fondo tanto el Procedimiento de instrucción de puestos tácticos y tripulaciones de MADOC, como el Sistema de certificación de la preparación para el combate de los Jefes de Tripulación.

#### **2.1.1. Procedimiento de instrucción de puestos tácticos y tripulaciones de MADOC**

Uno de los sistemas creado por el Mando de Adiestramiento y Doctrina es la publicación del “Manual de Instrucción MI4-905” [6]. Entró en vigor el día 1 de agosto de 2011 por *RESOLUCIÓN 552/06493/11*.

Este manual pretende organizar y coordinar la Instrucción y Adiestramiento de las unidades acorazadas y mecanizadas.

En lo que se refiere a niveles, la publicación marca la posibilidad de alcanzar tres niveles tanto para Puestos Tácticos, como para Tripulaciones: Básico, Intermedio y Avanzado. Así mismo, en el manual quedan definidos todos los niveles de funcionamiento que tiene el carro de combate y demás características como el tipo de tiro que se puede realizar y quién lo ejecuta. En el manual quedan definidas las habilidades necesarias que requiere cada Puesto Táctico y de Tripulación para la adquisición de cada nivel. De esta forma, el procedimiento de instrucción de MADOC subdivide y escalona la instrucción en dos partes: Instrucción en Simuladores e Instrucción en Campos de Tiro (CT).

Para la instrucción en simuladores, MADOC<sup>3</sup> determina que la instrucción de puesto táctico (Jefe de Carro, Tirador, Cargador y Conductor) se realizará y validará preferentemente en la propia unidad utilizando para ello los simuladores STO, Steel Beast y aula EAO con los que cuentan todas las unidades acorazadas o mecanizadas (“véase apartado 1, Introducción”). Y de manera

---

<sup>3</sup> Véase página oficial del ejército (<http://www.ejercito.mde.es/unidades/Granada/madoc/>) para más información.

excepcional se realizarán las validaciones en el GIUACO. Los ejercicios de tripulaciones se realizarán tanto en GIUACO como en la unidad con la diferencia de que la validación de los niveles de estas será responsabilidad del GIUACO y se realizará en sus instalaciones.

En cuanto a la instrucción en CT, los ejercicios de tiro para puestos tácticos se podrán realizar en cualquier campo de tiro autorizado y la validación de estos recae en la propia unidad. Los ejercicios de tiro de tripulaciones y su correspondiente validación se realizará en el CENAD “San Gregorio” aunque esta tarea puede ser delegada a la unidad. El procedimiento marca que la instrucción de tiro puede realizarse tanto con fuego real como ficticia, pero tal y como dice el manual MI4-905 [7] en su página 19 punto 1.6.c.: *“la validación de nivel se realizará únicamente tras superar los ejercicios mínimos establecidos con munición real”*.

De esta manera y con los requisitos a alcanzar en cada nivel, MADOC define el escalonamiento de la instrucción tanto para Puestos Tácticos como para Tripulaciones. (Véase apéndice “A”) Además, la validación de los niveles de instrucción de puesto táctico es individual e independiente de la de tripulación, pudiéndose validar por ejemplo un nivel intermedio de puesto táctico de tirador y tener un nivel básico de tripulación, pero no al contrario. Debido a que el Simulador de Torre solo evalúa el Tiro, existe la figura del IAT (Instructor Avanzado de Tiro) que decide si una tripulación supera o no un ejercicio. Los IAT's son personal que mediante un curso han adquirido suficientes conocimientos para poder evaluar los procedimientos establecidos para las tripulaciones en el manejo y ejecución del tiro del carro de combate. De igual manera, los niveles adquiridos de puesto táctico son independientes en simulación y en campo de tiro.

En el manual MI4-905, MADOC deja definido mediante anexos las fichas correspondientes a cada nivel de instrucción, así como los ejercicios a superar necesarios para poder ser evaluado de un nivel y sus correspondientes fichas (véase “Anexos MI4-905”).

### **2.1.2. Sistema de certificación de la preparación para el combate de los Jefes de Tripulación**

La **NORMA GENERAL 301/10** “SISTEMA DE CERTIFICACION DE LA PREPARACION PARA EL COMBATE DE LOS JEFES DE TRIPULACION” [8] creada por el Cuartel General de Fuerzas Pesadas en 2011 regula la preparación de los jefes de tripulación estableciendo niveles que determinen la experiencia en el mando y control de las unidades mecanizadas y acorazadas.

Este sistema pretende comprobar que la cualificación de los Jefes de Tripulación es adecuada para operar el sistema de armas del cual son responsables. Cuando un Jefe de Carro va acumulando horas de instrucción y adiestramiento, maniobras, ejercicios en simulación y ejercicios de tiro, estas se ponderan por un número determinado de créditos. Al llegar a la cantidad de créditos

correspondientes para cada nivel, el Controlador del Sistema (CS) propone al jefe de la unidad la evaluación del nivel CR correspondiente (véase *Apéndice B*).

Las evaluaciones constan de un cuestionario y una tabla de ejercicios con diferentes actividades de I/A, sesiones de simulación y ejercicios de tiro a realizar en un plazo determinado. La obtención de niveles CR son publicadas con carácter interno en cada unidad, aunque el sistema establece la elaboración de una tarjeta de acreditación del nivel que el titular deberá portar consigo cuando sea destinado a otra unidad o realice ejercicios agregado a otras unidades. Además, la NORMA GENERAL 301/10 establece la creación de una base de datos (Base de datos SCCR) en la que los instructores avanzados de tiro de cada unidad van implementando todas las actividades que los miembros de una tripulación realizan.

Los distintos niveles que esta norma contempla son los siguientes:

- **Sin Certificación:** nivel asignado al personal que acaba de llegar a una unidad que requiera de esta certificación. No puede operar el sistema de armas a no ser que esté acompañado de un instructor.
- **Certificación limitada (LCR):** puede operar el sistema de armas, pero no puede hacer tiro con fuego real.
- **Certificación (CR1):** el JC está certificado para el empleo del sistema de armas en su totalidad incluido el tiro. Posee los conocimientos básicos.
- **Certificación (CR2):** como el CR1 pero el JC está preparados para operar el sistema con un alto rendimiento. Además, puede actuar como supervisor.
- **Certificación (CR3):** misma certificación que el CR2 pero con capacidades para obtener un rendimiento óptimo del mismo.
- **Certificación CRX Plus:** siendo CR1, CR2 o CR3, este nivel está reservado para el personal que, encuadrado en una unidad acorazada o mecanizada, haya estado bajo fuego hostil.

Los requisitos necesarios para obtener un nivel CR están compuestos por una evaluación teórico-práctica, véase ANEXO C de la “NORMA 301/10”. En cuanto a la convalidación de estos niveles, los cursos IAT y CIMA (Capacitación Integral para el Mando de unidades Acorazadas) son canjeables por el CR2 y CR1 respectivamente.

Es posible perder niveles de certificación ante dos situaciones: “cuando se dejen de realizar las actividades propias del puesto táctico de JC por un determinado tiempo o cuando el JC bajo el juicio del jefe de la unidad, no muestre suficiente grado de experiencia para el nivel que tiene acreditado” (véase referencia [8], página 6, apartado “f”).

Por otra parte, en este sistema de certificación se habilita una base de datos para que los Controladores del Sistema (CS) anoten las distintas actividades y niveles de certificación acreditados. Estas bases de datos se gestionan de manera independiente en cada unidad.



## **2.2.Capacitación integral para el mando de unidades acorazadas (CIMA)**

Este curso emana de la NORMA 501/14 emitida por Fuerzas Pesadas. Sus objetivos son: ampliar las capacidades de los mandos de tripulaciones cuando se incorporan en las unidades de destino tras los periodos de formación y alcanzar la certificación CR1 del SCCR. Se trata de un curso a nivel interno de la unidad y sin reconocimiento oficial a nivel ejército que ha surgido de la necesidad de preparar a los mandos de unidades mecanizadas y acorazadas a consecuencia de la complejidad tecnológica de los sistemas de armas en uso. Es un curso de ámbito interno de Fuerzas Pesadas y tiene una duración de 3 meses.

## **2.3.Curso de Instructor de Tripulaciones y Curso IAT**

Tanto el curso de ITR (Instructor de Tripulaciones) como el curso IAT (Instructor Avanzado de Tiro) son cursos de especialización. El curso de Instructor de Tripulaciones, con una duración de un mes, se realiza en las instalaciones del Grupo de Instrucción y Adiestramiento de Unidades Acorazadas en Zaragoza. El curso consiste en una profundización y estudio de las características técnicas y mecánicas del carro de combate Leopardo 2E mediante la impartición de clases teóricas y prácticas, durante el curso no se abordan conocimientos tácticos. El curso de Instructor Avanzado de Tiro consiste en el estudio en profundidad del sistema de armas del carro de combate, procedimientos de tiro, homogeneización, puesta a cero y municiones, tiene una duración de 2 meses. Este curso permite al personal que lo realiza poder evaluar y certificar niveles de puesto táctico en las unidades y tripulaciones de otras unidades en las instalaciones del GIUACO.

A diferencia del resto de cursos de especialización que existen en las unidades, como puede ser el curso de paracaidismo (de duración similar), estos cursos no proporcionan puntos en el baremo a la hora de ascender o cambiar de destino.

## **3. EVALUACIÓN Y ESTUDIO DE LOS DATOS RECOGIDOS**

En los siguientes apartados se procederá al estudio y evaluación de los datos recogidos durante el desarrollo del presente trabajo y la exposición de los resultados obtenidos.

### **3.1.Propuesta de mejora entregada a los Jefes de Sección, de Compañía e IAT's del "Córdoba 10" y GIUACO**

Con el objeto de centralizar de una manera coordinada las mejoras que el personal debidamente capacitado pueda aportar a los sistemas de certificación de tripulaciones, se ha desarrollado un modelo de propuestas de mejora a los mandos descritos en el título de este apartado. En este modelo, que puede verse en la Ilustración 6, el usuario propone o cita una serie de características y deficiencias que, bajo su experiencia puedan mejorar el actual sistema de certificaciones de personal o lastren la efectividad del mismo.

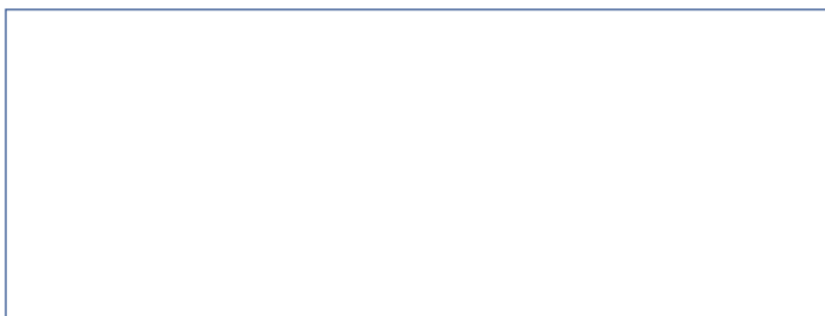
### IAT's y Jefes de Sección/Compañía

Empleo:

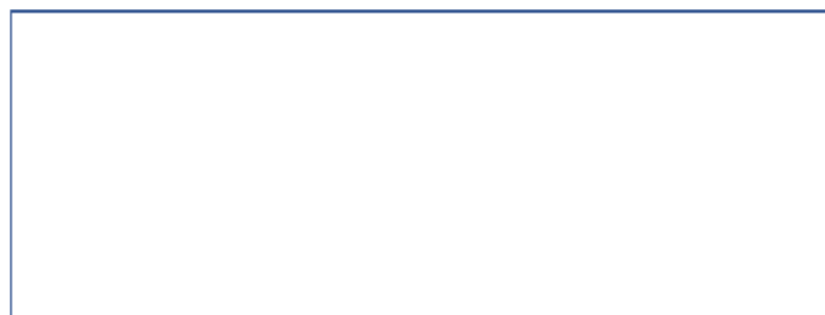
Puesto Táctico:

Curso IAT: Si ☐ No ☐

- Indique tres carencias o dificultades que observe en cuanto a los Sistemas para certificar tripulaciones:



- Indique 3 características que podrían mejorar los sistemas de certificación de tripulaciones:



*Ilustración 6. Consulta para recoger propuestas de mejora entregada a IAT's y Jefes de Sección y Compañía*

La consulta para recogida de propuestas de mejora fue entregada a un total de nueve personas, cinco suboficiales con el curso de Instructores Avanzados de Tiro, tres oficiales Jefes de Sección y un oficial Jefe de Compañía.

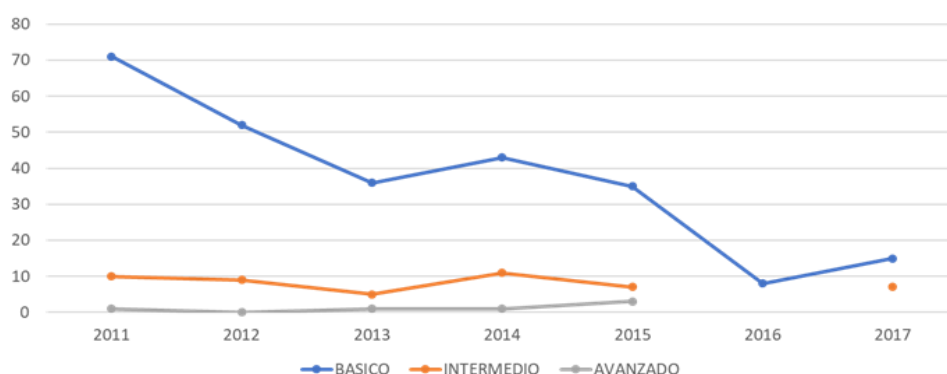
Del estudio de las carencias que los IAT's y jefes de sección, las más citadas fueron la notable carencia de mantenimiento de las torres de simulación, la dificultad de conseguir certificaciones de fuego real debido a los créditos de munición y la falta de compatibilidad entre el sistema SCCR y el procedimiento de instrucción de carro de combate Leopard 2E además de la continua pérdida de niveles a causa de bajas de personal por diversos motivos.

Se hace evidente que el mal funcionamiento de las torres debido a la falta de mantenimiento puede ser un factor notable en cuanto a que este ralentiza la validación

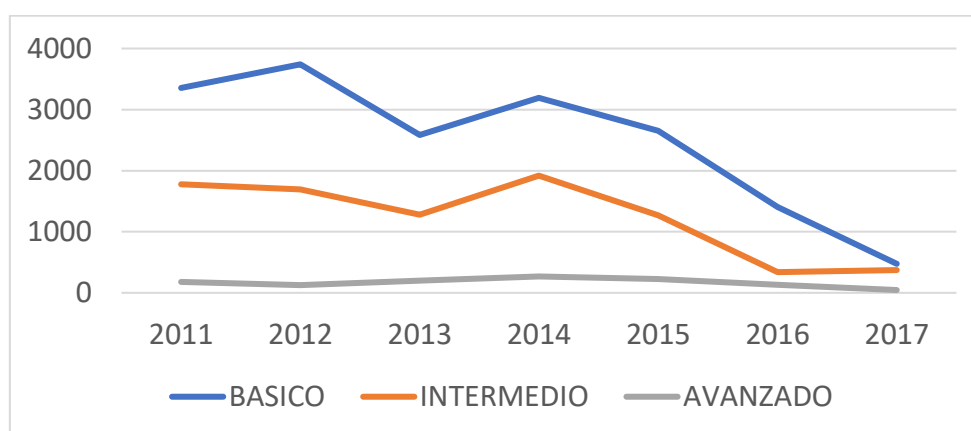
de niveles de tripulación y puestos tácticos. Por otra parte, en lo que concierne a la validación en campos de tiro con fuego real, los créditos de munición asignados a las unidades acorazadas no son acordes a las exigencias de validación que se establecen en los sistemas de certificación. Otra de las carencias citadas por este personal en las propuestas de mejora ha sido la incongruencia de que un jefe de carro esté acreditado en el sistema SCCR como CR3 (un nivel bastante avanzado) y que su nivel de tripulación sea básico o ninguno; también el caso contrario, que un mando solo esté certificado como CR1 de puesto táctico y sin embargo el nivel de su tripulación sea de intermedio o superior. Esto último, evidencia la falta de alineación de un sistema con otro en conseguir un objetivo común, sacar el máximo partido en la preparación de las tripulaciones para el manejo del carro de combate.

### 3.2. Datos recogidos en GIUACO sobre validación de niveles de tripulación

Mediante el análisis de los datos aportados por el CENAD “San Gregorio” [9] se han elaborado unas gráficas (Gráficas 7 y 8) sobre las tripulaciones a nivel nacional que han sido validadas y el número de ejercicios anuales realizados en estas instalaciones. Los históricos aportan información desde el año 2011 al 2017 sobre el total de tripulaciones de carros que han certificado algún nivel en las instalaciones del GIUACO (Gráfica 7) y el número de ejercicios realizados en estos años.



Gráfica 7. Histórico validación de niveles.



Gráfica 8. Histórico ejercicios realizados en GIUACO.

Tal y como se puede apreciar en las Gráficas 7 y 8:

- En 2011 se validaron 71 tripulaciones de toda España.
- Entre el 2011 y 2013 se validaron un número de tripulaciones similar a la totalidad de las que hay en servicio.
- Desde 2011 a 2013 se observa un descenso en la validación de nivel básico de tripulación. Sin embargo, no se observa un aumento de validación de nivel intermedio, sino que también disminuye. Esto podría deberse a que las tripulaciones simplemente no pasaban la evaluación de nivel, pero no es así ya que el número de ejercicios realizados (gráfica “H2”) entre esos mismos años también disminuye.
- Entre los años 2014 y 2016 la validación de todos los niveles disminuye de nuevo, 86 tripulaciones obtienen el nivel básico.
- Aunque los datos correspondientes al año 2017 están incluidos en las gráficas, como no abarcan el año completo se descartarán a la hora de extraer conclusiones.

Del estudio de los datos obtenidos de los históricos se pueden extraer varias conclusiones:

- El descenso de validación de tripulaciones de nivel básico entre 2011 y 2013 sería un dato positivo si no fuese porque no se observa un aumento de ejercicios realizados de nivel intermedio ni de validación de tripulaciones. Esto quiere decir que entre esos años algunas tripulaciones perdieron el nivel básico y el ritmo de Instrucción y Adiestramiento disminuyó en este periodo.
- Se observa un nuevo pico de validaciones en nivel básico e intermedio en 2014 por lo que deduce que se volvieron a renovar esas tripulaciones que perdieron el nivel y además se validaron más de nivel intermedio que el resto de años.
- Entre los años 2011 y 2013 se validaron un número de tripulaciones similar a la totalidad de las que hay en unidades con Leopardo, entre los años 2014 y 2016 se validaron de nivel básico un total de 86 tripulaciones. Esto quiere decir que entre los años 2011 y 2016, 86 tripulaciones aproximadamente perdieron el nivel básico por diversos motivos.

A pesar de que el número de validaciones de tripulación de nivel básico disminuye entre los años 2011 a 2017, se observa que estas pierden el nivel con frecuencia y en periodos de tiempo muy cortos. Además, no se observa un aumento de la validación de nivel intermedio. Los datos recogidos coinciden con un periodo en el que la crisis ha ido afectando gravemente a instituciones como las Fuerzas Armadas por lo que este descenso en el ritmo de Instrucción y Adiestramiento puede ser debido a una disminución de los presupuestos para llevar las tripulaciones a validar a GIUACO.

### **3.3. Créditos de munición asignados al Regimiento “Córdoba 10”.**

La NORMA GENERAL 301/10 sobre la instrucción de Jefes de Tripulación establece que para que un Jefe de Carro obtenga la acreditación CR1 debe haber realizado tiro con el Carro al menos una vez, cabe destacar que si un Jefe de Carro no obtiene al menos este nivel, no podrá realizar ningún ejercicio de fuego con el carro.

A su vez, el procedimiento de instrucción del carro de combate “LEOPARDO 2E” establece en sus anexos F, G y H el número mínimo de ejercicios de tiro que se deben realizar tanto de puesto táctico (realizados por jefe de carro y tirador) como de tripulación para validar el nivel básico y son los siguientes:

- Para que un Tirador obtenga el nivel básico de puesto táctico en CT, deberá realizar con éxito al menos 4 ejercicios de tiro con munición de carro y 1 con ametralladora (véase Anexo C-1 “MI4-905 PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN DEL CC LEOPARDO 2E”).
- Para validar un nivel básico de Jefe de Carro es necesario que este supere con éxito al menos 3 ejercicios de tiro con munición de carro (véase Anexo D-1 “MI4-905 PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN DEL CC LEOPARDO 2E”).

Una vez toda la tripulación tiene validado un nivel básico de puesto táctico, la tripulación podrá evaluarse de nivel básico en CT. Para ello, el manual establece que:

- La tripulación deberá realizar con éxito al menos 3 ejercicios de tiro consumiendo 2 proyectiles por ejercicio.

Debido a las restricciones establecidas por los diferentes sistemas de certificación, los cuales operan de manera independiente a pesar de que persiguen objetivos similares, resulta necesario el consumo de al menos 14 proyectiles en la realización de ejercicios de tiro para obtener el nivel básico de tripulación. De la misma forma, para que una tripulación pueda validar un nivel intermedio sería necesario el consumo de al menos 19 proyectiles de carro para validar los respectivos intermedios de puesto táctico y posteriormente el de tripulación.

A continuación, se muestra una tabla con las asignaciones anuales de munición de Leopard 2E desde 2011 al BICC I/10:

Año	Munición Tipo	Asignada
2011	120 LEO HEAT - MP -TP-T DM18A4 (2A4 / 2E)	60
	120 LEO TPPFSDS-T (2A4 / 2E) DM 48	28
2012	120 LEO HEAT - MP-TP-T (2A4 / 2E) DM18A4	41
	120 LEO TPPFSDS-T (2A4 / 2E) DM48	26
	120 LEO TPPFSDS (2E) TPCSDS-T M865	11
2013	120 LEO 2 A4 DM12 MP	147
	120 LEO 2 E CL 3143 APFSDST	0
	120 LEO 2 E HE-T (Nammo)	28
	120 LEO 2 E TPCSDS-T M-865	80
2014	120 LEO 2 A4 DM12 MP	20
	120 LEO 2 E CL 3143 APFSDST	3
	120 LEO 2 E HE-T (Nammo)	39
	120 LEO 2 E TPCSDS-T M-865	25
2015	120 MM LEO 2E GUERRA	64
	120 MM LEO 2E EJERCICIO	212
2016	120 MM LEO 2E GUERRA	5

Tabla 1. Asignaciones de munición anuales

Los procedimientos de instrucción establecen que los ejercicios de tiro deben hacerse con munición real por lo que la tabla anterior puede resumirse obviando los tipos de munición:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Munición Leopardo 2E	88	78	255	87	276	5

*Tabla 1. Resumen de munición asignada.*

De esta forma, las necesidades de munición reales para validar al completo un Batallón de Carros de Combate como el BICC I/10 en un campo de tiro serían:

Munición necesaria para validar en CT			
Tripulaciones BICC I/10	Básico	Intermedio	Avanzado
44	616	836	528

*Tabla 2. Cuadro de necesidades de validación en Campo de Tiro*

A la vista de los datos expuestos y teniendo en cuenta la Tabla 4:

Asignación media de proyectiles por año	131,5
Años necesarios para validar un BICC en básico de CT	4,7
Años para validar Intermedio en CT	6,4

*Tabla 3. Promedio de tiempos necesarios de validación*

resulta evidente que las asignaciones de munición anuales para los Batallones de carros son muy inferiores a las necesidades de este tipo de unidades, todo ello sin tener en cuenta que la instrucción y adiestramiento de las mismas incluye ejercicios tácticos con fuego real que no sirven para validar niveles de tripulación.

### **3.4. Cuestionario 1ª Compañía de Carros de Combate.**

Con la finalidad de obtener información acerca de las aspiraciones personales de los componentes de las tripulaciones y ver de qué forma entran en conflicto con la normativa de sistemas de certificación, se ha realizado un cuestionario a la 1ª Compañía (véase Anexo "C"). Se ha tomado una muestra de 46 personas (21% mandos) cuya edad media es de 29,7 años y cuyo año promedio de ingreso en las Fuerzas Armadas fue en 2010. Dentro de la muestra seleccionada no se ha hecho distinción de empleos, aunque se añadieron una serie de preguntas adicionales para que solo fuesen contestadas por los mandos de tripulaciones.

Tras la recopilación, codificación y clasificación de los cuestionarios se ha llevado a cabo la preparación de una base de datos de la que se han extraído los siguientes resultados:

En las preguntas de carácter sociodemográfico, los principales resultados se muestran en la "Tabla 5". A partir de los mismos, se extraen las siguientes conclusiones: a priori, el estado civil o la presencia de hijos en el hogar no parecen afectar de manera significativa a los tiempos de validación de las tripulaciones. En este entorno, un 65,2% del personal reside en el lugar donde trabaja y esto puede ser un factor que beneficie a la permanencia del

mismo y, por tanto, a su trayectoria formativa. Sin embargo, es destacable que un 34,8% no residen en el lugar en el que trabajan, cifra que coincide con el personal que tiene intención de cambiar de unidad a corto plazo. Lo más negativo de este porcentaje es que solo un 12,5% de ellos pretenden continuar en una unidad acorazada, y esto estaría demostrando que se está haciendo un uso ineficiente de los recursos formativos invertidos en este personal.

Otro de los datos que revela cierta preocupación está relacionado con la pregunta que responde a la cuestión sobre la permanencia en el ejército en un plazo de 5 años, donde un 47,8% afirma no querer continuar en el mismo, porcentaje que se intensifica y asciende a un 61,1% cuando se excluye a los militares de carrera de la muestra.

KEY FINDINGS SOCIODEMOGRAFICOS Y ACTITUDINALES	
EDAD MEDIA	29,7
AÑO MEDIO DE INGRESO	2009,9
KEY FINDINGS SOCIODEMOGRAFICOS Y ACTITUDINALES	
CASADOS	
SI	21,7
NO	78,3
HIJOS	
SI	15,2
NO	84,8
RESIDE EN LUGAR DE TRABAJO	
SI	65,2
NO	34,8
DESTINO ANTERIOR EN OTRA UNIDAD	
SI	26,1
PROCEDE DE:	
LIG	13,0
MZ	10,9
AC	2,2
NO (PRIMER DESTINO)	73,9
CAMBIO DE UNIDAD A C/P	
SI	34,8
CAMBIO A AC	12,5
NO	65,2
PERMANENCIA EN EL EJERCITO EN UN PLAZO DE 5 AÑOS	
SI	52,2
NO	47,8

Tabla 4. Resultados en porcentajes y promedios de análisis sociodemográfico

A priori, el estado civil o la presencia de hijos en el hogar no parecen afectar de manera significativa a los tiempos de validación de las tripulaciones. En este entorno, un 65,2% del personal reside en el lugar donde trabaja y esto puede ser un factor que beneficie a la permanencia del mismo y, por tanto, a su trayectoria formativa. Sin embargo, es destacable que un 34,8% no residen en el lugar en el que trabajan, cifra que coincide con el personal que tiene intención de cambiar de unidad a corto plazo. Lo más negativo de este porcentaje es que solo un 12,5% de ellos pretenden continuar en una unidad acorazada, y esto estaría demostrando que se está haciendo un uso ineficiente de los recursos formativos invertidos en este personal.

Otro de los datos que revela cierta preocupación está relacionado con la pregunta que responde a la cuestión sobre la permanencia en el ejército en un plazo de 5 años, donde un 47,8% afirma no querer continuar en el mismo, porcentaje que se intensifica y asciende a un 61,1% cuando se excluye a los militares de carrera de la muestra.

En las preguntas de carácter técnico y profesional, los principales resultados se muestran en la “Tabla 6”. A partir de los mismos, se extraen las siguientes conclusiones: uno de los factores que más afectan a la validación de los niveles de tripulación son los cambios que estas sufren debido a las vicisitudes del personal. Se observa que el número de cambios que ha sufrido el personal desde su fecha de ingreso ha sido de 3,2 veces, un dato bastante negativo ya que estos cambios provocan la pérdida del nivel de la tripulación tanto en simulación como en campos de tiro. Solo un 15% del personal no ha sufrido un cambio de tripulación. Un 23,9% de los encuestados, no ha realizado aún instrucción en los simuladores del GIUACO desde que entró en el ejército.

En cuanto a las preguntas exclusivas para mandos, uno de los datos obtenidos más destacable es que un 60% de las tripulaciones no tienen nivel acreditado en la actualidad. A pesar de que el curso ITR está considerado como uno de los más completos (técnica y tácticamente) que puede realizarse para las unidades acorazadas, solo lo ha hecho un mando de la compañía. Además, estos cursos llevan algunos años sin realizarse.

Cambios de tripulación	3,2
% sin cambios de tripulación	15
Visitas en GIUACO	1,9
Ninguna visita a GIUACO	23,9
TIRO CON FUEGO REAL	
SI	71,7
NO	28,3

MANDOS (10PAX)			
	REALIZADO	NO REALIZADO	
CURSO ITR	10,0	90,0	
	BASICO	SIN NIVEL	
NIVEL TRIP	40,0	60,0	
	CR1	CR2	CR3
NIVEL SCCR	6,0	3,0	1,0

Tabla 5. Resultados de análisis técnico y de perfil profesional.

Uno de los factores que más afectan a la validación de los niveles de tripulación son los cambios que estas sufren debido a las vicisitudes del personal. se observa que el número de cambios que ha sufrido el personal desde su fecha de ingreso ha sido de 3,2 veces, un dato bastante negativo ya que estos cambios provocan la pérdida del nivel de la tripulación tanto en simulación como en campos de tiro. Solo un 15% del personal no ha sufrido un cambio de tripulación. Un 23,9% de los encuestados, no ha realizado aún instrucción en los simuladores del GIUACO desde que entró en el ejército.

En cuanto a las preguntas exclusivas para mandos, uno de los datos obtenidos más destacable es que un 60% de las tripulaciones no tienen nivel acreditado en la actualidad. A pesar de que el curso ITR está considerado como uno de los más completos (técnica y tácticamente) que puede realizarse para las unidades acorazadas, solo lo ha hecho un mando de la compañía. Además, estos cursos llevan algunos años sin realizarse.

### 3.5. Diagrama Causa-Efecto

El Diagrama Causa-Efecto es un método muy efectivo para “visualizar y analizar de forma clara las causas que provocan un determinado efecto” [10]. En el caso del presente trabajo, resulta una herramienta muy útil ya que, normalmente, esta herramienta suele realizarse a partir de una lluvia de ideas que dan lugar al diagrama correspondiente. Para este diagrama en particular, se utilizarán los resultados obtenidos de la propuesta de mejora entregada a los IAT’s y Jefes de Sección/Compañía (“apartado 3.1.”) y las principales causas



que tras el estudio de los datos de validaciones (“*apartado 3.2.*”), cuestionario 1ª Compañía (“*apartado 3.3.*”) y asignaciones de munición (“*apartado 3.4.*”) se ha detectado que lastran el sistema.

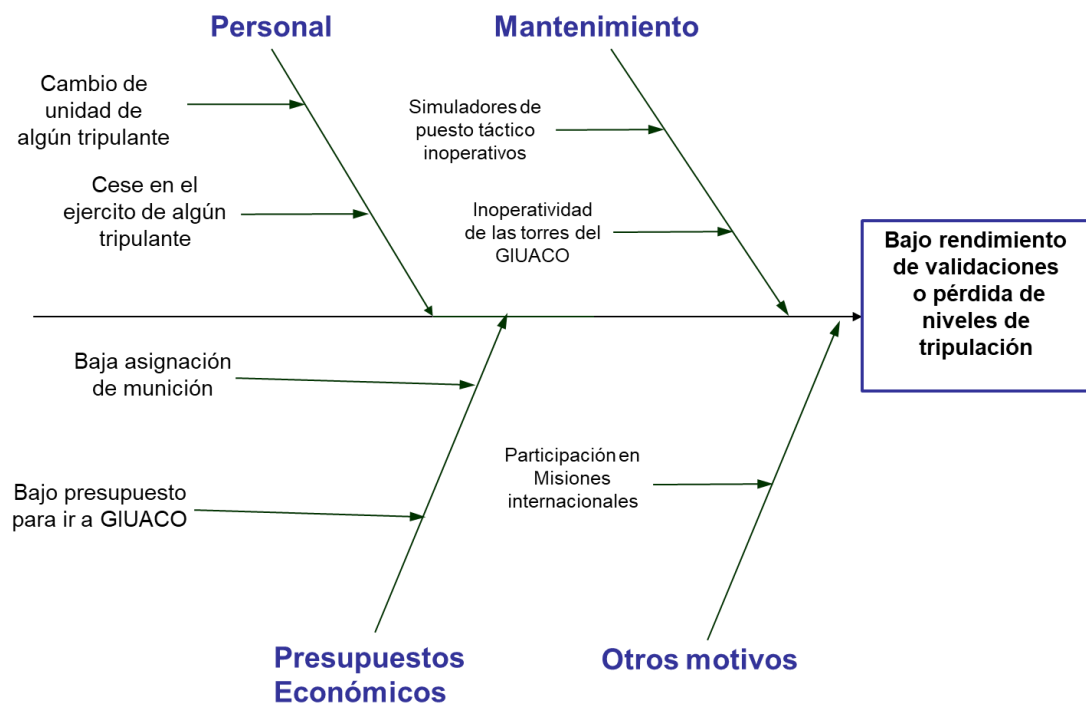


Diagrama 1. Diagrama Causa-Efecto sobre el bajo rendimiento de los sistemas de certificación.

Tal y como se aprecia en el Diagrama Causa-Efecto, las principales causas que merman la eficiencia del sistema son las propias del personal que compone las tripulaciones, las debidas a la falta de mantenimiento de los simuladores de torre, las que surgen de la insuficiencia presupuestaria para recursos y las correspondientes al resto de actividades con que las unidades compaginan su formación.

El estudio de este trabajo está basado en las causas que emanan del personal y la baja asignación de recursos. La participación en misiones internacionales es una causa que, a pesar de que provoca una disminución del ritmo de certificación de niveles, es inevitable por numerosas razones como los compromisos a los que España está suscrita con Organizaciones Internacionales. Las causas debidas al mantenimiento tampoco serán abordadas ahora ya que tal y como se mostrará más adelante en el Análisis Modal de Fallos y Efectos (“*apartado 3.6.*”), no presenta un número de prioridad de riesgo excesivamente alto.

### 3.6. Análisis Modal de Fallos y Efectos de los problemas encontrados

El método AMFE es una herramienta que asigna valores cuantitativos llamados número de prioridad de riesgo que sirven como indicadores para determinar una causa de fallo en un sistema [11]. Esta herramienta de calidad permite identificar los principales riesgos y sus efectos en un proceso o diseño. En este caso, el AMFE aplicado a los resultados de los principales problemas detectados permitirá identificar los problemas que mayor efecto negativo causan a los sistemas de certificación y definir acciones correctoras para los mismos.

Tras la realización del AMFE del proceso de certificación (véase Anexo “D”), las causas que mayor número de prioridad de riesgo presentaron fueron las relacionadas con el cambio de destino de los miembros de una tripulación y cese en el ejército y los recursos insuficientes de munición que ralentizan la validación de tripulaciones.

En cuanto a la pérdida de los niveles de validación acreditados, las principales acciones correctivas aconsejadas disminuirían el NPR de ambas a la mitad del que tienen actualmente. Estas acciones correctivas son la adecuación de los requisitos de los sistemas a los recursos disponibles y la modificación de la política de personal.

Con respecto a las causas que producen una ralentización del ritmo de validación de tripulaciones, el número de prioridad de riesgo más alto lo obtiene la insuficiencia de munición, no por la gravedad del fallo, sino por la probabilidad tan alta de ocurrencia que tiene (véase estudio de los créditos de munición asignados, apartado 3.3.). Para esta causa se propone una disminución de los requisitos de validación en campos de tiro que se desarrollará en el apartado “4. Propuesta de mejora”.

Además de estas acciones recomendadas a realizar, se desarrollará más adelante una propuesta de mejora basada en la realización de un sistema nuevo que incluya todas estas pequeñas modificaciones con el objetivo de reducir todos los NPR de los que se han hablado líneas atrás y proporcionar una estabilidad y simplicidad mayor a la certificación de tripulaciones.

#### **4. PROPUESTA DE MEJORA**

Del estudio y la evaluación de toda la información expuesta en los apartados anteriores y a la vista de los resultados obtenidos, en los siguientes apartados se expondrán una serie de propuestas de mejora.

##### **4.1. Adecuación de los requerimientos de validación a los recursos disponibles**

Del estudio de los diferentes procedimientos de instrucción de las tripulaciones y puestos tácticos y tras la evaluación de los datos aportados en los puntos anteriores, surge la evidencia de que los requerimientos establecidos por los diferentes sistemas de certificación, sobre todo a la hora de validación en campos de tiro, no es acorde a los recursos asignados a las unidades acorazadas.

La validación en campos de tiro de los puestos tácticos de Jefe de Carro y Tirador, así como de Tripulaciones supone un consumo de munición muy elevado que no es cubierto por los créditos de munición que se conceden a las unidades.

Por ello se propone lo siguiente: reducir los ejercicios de tiro necesarios para obtener el nivel básico tanto de puestos tácticos como de tripulación quedando de la siguiente forma. Ahora, el tirador necesitará realizar sólo 2 disparos con éxito en CT para obtener el nivel básico en vez de 4, de la misma forma se reducirán los disparos mínimos con éxito para el puesto táctico de jefe de carro de 3 a 2. A la hora de validar el nivel básico de tripulación, en lugar de tener que realizar como mínimo 6 disparos, se realizarán 5 siendo uno de ellos realizado por el jefe de carro. Así, el número mínimo de proyectiles a consumir para obtener una tripulación básica disminuirá de 14 a 9. De la misma forma, se reducirá el número mínimo de disparos con éxito en la obtención del nivel intermedio para puesto táctico y tripulación de 5 proyectiles a 3, en el primer caso (para tirador y jefe de carro) y de 9 a 7 en

el segundo (tripulación). Este cambio en los requisitos reduciría el tiempo de validación de un Batallón de 44 tripulaciones de 4,7 a 3 años y de 6,4 a 4,3 años para el nivel intermedio.

En los ejercicios de tiro, el encargado de realizar el tiro es el tirador o el jefe de carro pues estos son los que hacen uso de los elementos de puntería y de visión. Según la normativa actual, cuando una tripulación se modifica con cualquiera de sus componentes, el nivel acreditado de esta se pierde. Sin embargo, las funciones que realiza tanto un cargador como un conductor en ejercicios en CT, son las mismas que realizan en simulación. Por ello, se propone que la pérdida de nivel en CT solo se produzca si la tripulación se modifica con un tirador o jefe de carro nuevo. En lugar de realizar ejercicios de tiro con munición real, se propone la creación de una nueva tabla de ejercicios para recuperar el nivel de la tripulación consistentes en la adquisición de objetivos y simulación del tiro de tal manera que se puedan evaluar únicamente los procedimientos realizados y la sincronización entre los miembros de la tripulación. En el cuestionario realizado a la 1ª compañía, el año medio de ingreso que se obtuvo fue de 2009 por lo que se puede afirmar que con estos nuevos requisitos los créditos de munición serían suficientes para acreditar un número mucho mayor de tripulaciones en campo de tiro y validar, además, las tripulaciones que sufran modificaciones esenciales para la pérdida de nivel.

Es cierto que una disminución de los requisitos podría ser interpretada como una reducción de la calidad en la obtención de niveles, pero en este caso en particular no ocurriría esto. Una reducción de los requisitos de munición para validar tripulaciones, se traduce en un aumento de recursos para realizar tiro durante simulaciones de ejercicios tácticos (situación más cercana a la realidad que los ejercicios de tiro para validación)

Munición necesaria para validar en CT			
Tripulaciones BICC I/10	Básico	Intermedio	Avanzado
44	396	572	528
Asignación media de proyectiles por año	131,5		
Años necesarios para validar un BICC en básico de CT	3,0		
Años para validar Intermedio en CT	4,3		

*Tabla 6. Necesidades de munición adaptadas*

#### **4.2. Modificación de la política de personal y requisitos de puesto táctico de Tirador**

Actualmente, la política de personal, acceso a la permanencia y de solicitud de vacantes están estandarizadas en el Ejército de Tierra (en esta propuesta nos centramos en el caso del arma de infantería). El puesto de tirador de un carro de combate requiere de una especialización e inversión económica importantes en la formación del tripulante. Sin embargo, un miembro que ha sido formado como tirador en una unidad acorazada y lleva consigo una experiencia de 4 o 5 años en ese puesto táctico, puede decidir cambiar de destino o ascender al empleo de Cabo. Además, otro militar profesional con más antigüedad que él y que proviene de una unidad ligera puede optar a cambiar a una unidad acorazada y ocupar esa plaza acorazada. El hecho de que los casos anteriores puedan darse en la actualidad supone haber realizado una inversión en la formación de las tripulaciones a la que no se le saca el máximo rendimiento o no se amortiza.

Por otra parte, en la encuesta realizada a la 1ª compañía, el 100% del personal con el empleo de Cabo, a diferencia del resto de personal de tropa, contestó que sí tenía intención

de permanecer en el ejército en un plazo de 5 años. Actualmente los requisitos de empleo del puesto táctico de tirador son de Soldado/Cabo (Cabo 1º en el caso de que el jefe de carro sea un jefe de sección). Además, en estos momentos, la tendencia es que los tiradores de carro sean los más “modernos” (el que menos tiempo lleva en el ejército) de la tripulación pasando después al puesto táctico de cargador y por último al de conductor.

Tras todo lo expuesto anteriormente en este apartado se propone:

- Limitar la ocupación del puesto táctico de tirador a Cabo/Cabo 1º de manera progresiva con el fin de que el puesto táctico más importante después del de Jefe de Carro sea ocupado por el miembro de la tripulación con más experiencia y con más probabilidades de permanecer en el ejército.
- Que el personal que ya ha realizado alguna formación en un puesto táctico de una tripulación tenga preferencia sobre un militar que viene de una unidad ligera a la hora de solicitar una vacante para no incurrir en gastos de formación que luego no son rentables.

#### **4.3.Simplificación y creación de un nuevo Sistema de certificación**

A pesar de que las propuestas anteriores pueden ser aplicadas de forma individual, se obtendría un resultado mucho más positivo si se aplican todas ellas en conjunto con esta última.

Actualmente, en el ámbito de los sistemas de certificación coexisten dos sistemas que operan de forma individual en cuanto a la certificación de puestos tácticos y tripulación, el SCCR y el Procedimiento de instrucción de MADOC. Además, cuando un mando se incorpora en una unidad acorazada por primera vez, realiza el curso CIMA. El personal que realiza el curso CIMA, puede validar un nivel CR1 del sistema SCCR pero no obtiene el nivel básico de puesto táctico del sistema de certificación de MADOC. Sin embargo, estos niveles básicos de cada sistema requieren de conocimientos muy similares entre ellos (*Consultar apéndice “E”*).

La realidad es que tanto un sistema como el otro persiguen objetivos muy similares. En el caso del sistema SCCR, la acreditación de los distintos niveles busca garantizar una correcta formación de los jefes de carro en el uso y adquisición de conocimientos del carro de combate Leopard 2E. El procedimiento de instrucción de MADOC, busca determinar y estandarizar, a nivel ejército, los conocimientos exigibles a la hora de atribuir niveles a las tripulaciones o puestos tácticos. El hecho de que estos dos sistemas persigan los mismos objetivos desemboca en una duplicidad de sistemas innecesaria para la formación de las tripulaciones.

Tras los resultados obtenidos de los diferentes estudios, se propone lo siguiente:

La realización de un proyecto conjunto entre MADOC y FUTER con el objetivo de simplificar los sistemas de certificación incluyendo en el sistema tanto el curso CIMA como el curso ITR e IAT. Tras el estudio y evaluación de las diferentes normas que rigen estos sistemas, así como del estudio de los datos recogidos, no se aprecia ninguna limitación que impida que un nuevo sistema único cumpla de una sola vez los diferentes objetivos que persiguen los actuales.

Mediante una revisión de los requerimientos teóricos, mecánicos, tácticos y de actividades de instrucción y adiestramiento necesarios para la obtención de cada nivel en cada sistema de certificación, se ha obtenido un nuevo sistema de certificación que puede verse esquematizado en el “Diagrama 3” de la siguiente forma:

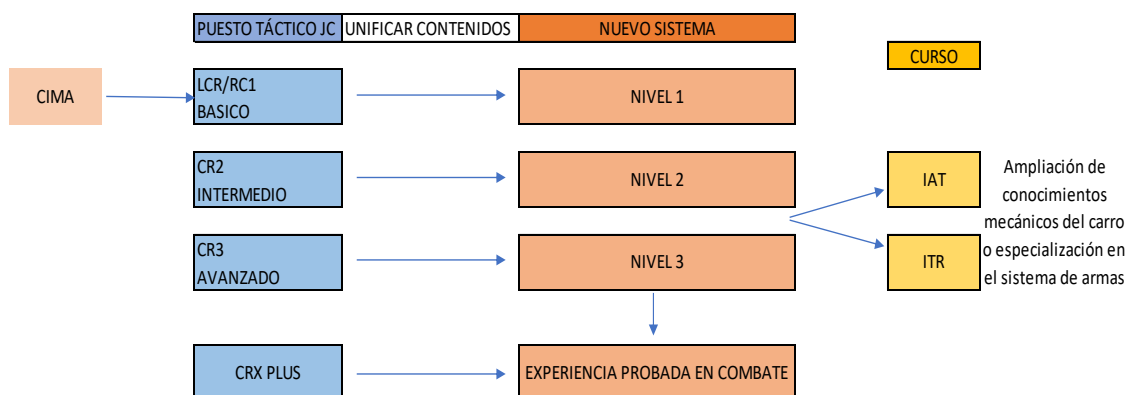


Diagrama 2. Cuadro visual de unificación de sistemas antiguos en el nuevo sistema

- Nuevo sistema de niveles de acreditación

**Nivel 1:** unificación de los requerimientos de obtención del nivel CR1, básico de puesto táctico y curso CIMA (CIMA y CR1 son convalidables entre sí por lo que se deduce que la formación que obtiene el jefe de carro es la misma en los dos) de tal manera que cuando se complete un porcentaje determinado de conocimientos adquiridos de este nivel, el jefe de carro pueda operar con él hasta que realice su primer ejercicio con fuego real (uso con limitaciones como en el antiguo SCCR, véase apartado 2.1.2.).

**Nivel 2:** de la misma forma, unificar los conocimientos exigidos en cada sistema de tal manera que el nivel CR2 e Intermedio de puesto táctico queden determinados en este nivel.

**Nivel 3:** se procedería de la misma forma que en el nivel 2.

- Integración del curso ITR e IAT de forma progresiva

En cuanto al curso ITR e IAT, se propone una integración progresiva de los conocimientos exigidos entre los niveles 1 y 2. Ambos cursos profundizan en los conocimientos del carro de combate por lo que un jefe de carro con años de experiencia en unidades acorazadas sacaría mucho más partido de estos cursos. Debido a que estos cursos tienen un carácter de cursos de especialización. Se propone que la parte de conocimientos más general sea la que se introduzca como requisito de obtención entre los dos primeros niveles. En cuanto a los conocimientos y prácticas exclusivas de cada curso, al obtener el nivel 2 de este sistema se propondría, según necesidades de cada unidad, al personal correspondiente para la realización de la fase final de cada curso siendo este impartido en la propia unidad.

Este cambio supondría una serie de mejoras con respecto a la anterior forma de realizarlos:

- Disminución de la duración del curso (parte ya se ha aprendido en los dos primeros niveles).
- Reducción de costes debido a la propia reducción de la duración y a que es mucho más económico trasladar 1 o 2 profesores a cada unidad que 5 jefes de carro de cada unidad a las instalaciones de GIUACO que es donde se realizan los cursos.
- Mayor adquisición de conocimientos por parte de los jefes de carro aunque al final no realicen la última fase del curso.

Al tratarse de cursos especializados, sería positivo que estos tengan la misma consideración que el resto de cursos de carácter similar como puede ser el curso de paracaidismo que se imparte en las unidades paracaidistas. El hecho de que estos cursos sean reconocidos de manera oficial y supongan la obtención de puntos extra a la hora de ascender, unido a que se pueda optar a ellos tras ciertos años de servicio en una unidad acorazada, supondría un aliciente para un jefe de carro para permanecer en una unidad acorazada por un periodo mayor de tiempo. Al mismo tiempo, la obtención de este curso supondría una servidumbre<sup>4</sup> **[11]** de un número determinado de años con el fin de amortizar el dinero invertido en el personal que finalice y obtenga este curso.

## 5. **CONCLUSIONES**

Gracias al estudio llevado cabo de los recursos de munición, de las tripulaciones validadas en GIUACO y al análisis de los modelos de propuestas de mejora y cuestionarios entregados, los resultados dejan en evidencia la necesidad de un cambio de enfoque en lo que a validación de tripulaciones se refiere; tal y como cabía esperar, los requisitos de los sistemas de certificación son exigentes, pero a medida que se va profundizando en el análisis de los resultados de los diferentes datos recogidos, los requisitos de los sistemas de certificación están muy desalineados con la realidad que afecta al ejército español. Véase, por ejemplo, que los recursos anuales de munición, en algunos años, distan mucho del mínimo necesario para la realización de ejercicios y validación de tripulaciones o que las condiciones de mantenimiento y pérdida de niveles, así como los requisitos de obtención de perfiles avanzados de tripulación, no van en consonancia con una política de personal que permite el movimiento libre entre unidades acorazadas y ligeras.

A medida que se profundiza en la lectura de documentación y se comparan los requisitos de cada sistema de certificación en la parte que afecta a los puestos tácticos y los objetivos que persiguen, se detecta que a pesar de tener objetivos definidos diferentes y proceder cada uno de un órgano distinto, estos cumplen las mismas funciones: la correcta preparación del personal de una tripulación para sacar el máximo rendimiento de la plataforma que operan y el mantenimiento de las destrezas adquiridas mediante la realización de las actividades propias de una unidad de carros de combate. Sin embargo, el hecho de que ambos sistemas coexistan solo sirve para entorpecer lo que podría ser un sistema de certificación de niveles

---

<sup>4</sup> Servidumbre: obliga al beneficiario del curso a permanecer en la unidad ejerciendo las labores que ha aprendido durante dicho curso durante un tiempo determinado.

claro y sencillo que, sin perder nivel de exigencia en la preparación, disminuiría la carga de trabajo administrativo requerido por los sistemas de certificación actuales, como pueden ser: convalidaciones entre un sistema y otro, realización de dos bases de datos actualizadas (una base de datos por cada sistema) sobre la formación de cada tripulante y la eliminación de ciertas incongruencias detectadas como que un jefe de carro tenga un nivel avanzado en un sistema y un nivel CR1 (*véase apartado 2.1.2*) en el otro.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] TANQUES Y BLINDADOS. (n.d.). Recopilado de:  
<http://director.io/tanquesyblindados/articulos/1gm/mark1/mark1.htm>
- [2] Ejército de tierra. Recopilado de:  
[http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/muma/Medios\\_sobre\\_Cadenas/index.html](http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/muma/Medios_sobre_Cadenas/index.html)
- [3] *Cause and Effect Diagram - Project Management Knowledge*. (n.d.). Recopilado de:  
<https://project-management-knowledge.com/definitions/c/cause-effect-diagram/>
- [4] *Failure Mode and Effect Analysis - Project Management Knowledge*. (n.d.). Recopilado de:  
<https://project-management-knowledge.com/definitions/f/failure-mode-and-effect-analysis/>
- [5] *Ejército de tierra - Leopardo 2E* (n.d.). Recopilado de:  
[http://www.ejercito.mde.es/materiales/Armamento\\_pesado\\_veh\\_combate/LEOPARDO2E5.html](http://www.ejercito.mde.es/materiales/Armamento_pesado_veh_combate/LEOPARDO2E5.html)
- [6] Defensa, D. E. (2011). *Procedimiento de instrucción del cc leopardo 2e. Mando de Adiestramiento y Doctrina*.
- [7] *Defensa, 2011, pág. 19. Mando de Adiestramiento y Doctrina*
- [8] Mindefensa. (2015). Ministerio de Defensa. *Página Institucional*, (Actualización), 23758–23761. Recopilado de:  
<https://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa/contenido?NavigationTarget=navurl://1494c44e2596646d35f4060084fd9b02>
- [9] NIVELES NACIONAL. *Documento Excel*. Recopilado de: instalaciones del GIUACO.
- [10] *Diagrama Causa-Efecto, Centro Universitario de la Defensa, Asignatura de Calidad, Tema 3. “Herramientas Básicas de Calidad”*.
- [11] *Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), Centro Universitario de la Defensa, Asignatura de Calidad, Tema 4 “Diseño”*
- [12] *Real Decreto 456/2011, de 1 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de destinos del personal militar profesional. Capítulo IV, Artículo 23.*



## ANEXOS

**Anexo “A”.** Tabla de Niveles de Instrucción de PT y Tripulación en Simulación y CT extraída del manual “MI4-905”.

NIVEL	TEORÍA	SIMULACIÓN		CT
		P. TÁCTICO	TRIPULACIÓN	
BÁSICO	Alcanzar los requisitos marcados en las fichas generales y de seguridad. (el detalle está definido en el documento y en el Anexo 2).	Alcanzado el <i>Nivel Básico</i> de teoría. Superados los ejercicios mínimos según el anexo correspondiente y superar la ficha de evaluación correspondiente.	Alcanzado el <i>Nivel Básico</i> de Puesto Táctico. Superados los ejercicios mínimos según el anexo correspondiente y superar la ficha de evaluación correspondiente.	Alcanzado el <i>Nivel Básico</i> de teoría. Superar el 100% de los ejercicios marcados en cada nivel.
INTERMEDIO	Alcanzar los requisitos marcados en las fichas específicas de puesto táctico (el detalle está definido en el documento y en el Anexo 2).	Alcanzado el <i>Nivel Intermedio</i> de teoría y el <i>Básico</i> de Puesto Táctico. Superados los ejercicios mínimos según el anexo correspondiente y superar la ficha de evaluación correspondiente.	Alcanzado el <i>Nivel Intermedio</i> de Puesto Táctico. Superados los ejercicios mínimos según el anexo correspondiente y superar la ficha de evaluación correspondiente.	Alcanzado el <i>Nivel Intermedio</i> de teoría. Superar el 100% de los ejercicios marcados en cada nivel.
AVANZADO	Alcanzar el 100% de las fichas del Manual de Instrucción.	Alcanzado el <i>Nivel Avanzado</i> de teoría y el <i>Intermedio</i> de Puesto Táctico. Superados los ejercicios mínimos según el anexo correspondiente y superar la ficha de evaluación correspondiente.	Alcanzado el <i>Nivel Avanzado</i> de Puesto Táctico. Superados los ejercicios mínimos según el anexo correspondiente y superar la ficha de evaluación correspondiente.	Alcanzado el <i>Nivel Avanzado</i> de teoría. Superar el 100% de los ejercicios marcados en cada nivel.

**Anexo “B.1.” TABLA GENERAL DE PONDERACION DE CRÉDITOS**

TRABAJO DIARIO (min 2 horas)	0,2 ctos.
JORNADA DE 30 horas.	1cto.
EJERCICIO ALFA.	5 ctos.
EJERCICIO BETA.	7 ctos.
EJERCICIO GAMMA.	10 ctos.
Ejercicio Steel Beast.	0,3 ctos.
Ejercicio simulador torre STO/SPT	0,5 ctos.
TIRO DE CAÑÓN	1 ctos.
Simulador laser, subcalibre, AMC	0,5 ctos.

**Anexo “B.2.”** Ficha de requisitos para la obtención de Certificación Limitada (LCR) extraída de los anexos de la “NORMA 301/10”

FICHA DE REQUISITOS PARA OBTENCIÓN DE NIVEL LCR DEL JEFE DE TRIPULACIÓN	
SISTEMA:	LEOPARDO 2E

<b>REQUISITOS NECESARIOS:</b>  - ACREDITAR LA OBTENCIÓN DE 3 CRÉDITOS RELACIONADOS CON ACTIVIDADES DE I/A SEGÚN LA SIGUIENTE TABLA. - SUPERAR LA EVALUACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA DE CONOCIMIENTOS GENERALES, EMERGENCIAS Y MANTENIMIENTO ORGÁNICO DEL SISTEMA DE ARMAS.
--

ACTIVIDADES	PONDERACIÓN	MÍNIMO	PUNTUACION MINIMA
ACTIVIDADES DE IA			3
INS. VEHICULOS DIARIA (ICV)	0,2	1	
I. PROLONGADA	0,5		
I. CONTINUADA	1		
EX ALFA	5		
EX BETA	7		
EX GAMMA	10		
ACTIVIDADES SIMULADOR			
STEEL BEASTS	0,3	1	
STO	0,5		
SPT	0,5		
TIROS			
FUEGO REAL REALIZADO	1	0	
FUEGO REAL DIRIGIDO	1		
LASER/SUBCALIBRE/COAXIAL/MANIPULEO	0,5		

**Anexo “C”. Cuestionario realizado a la 1ª Compañía de Carros de Combate**

**Cuestionario personal para 1ª CIA**

1. Empleo:
2. Edad:
3. Año de ingreso en Fuerzas Armadas:
4. ¿Está casado?
5. ¿Tiene hijos?
6. ¿Reside en la misma localidad en la que trabaja?
7. ¿Ha estado en otra unidad anteriormente? ¿en cuál?
  
8. ¿Tiene pensado cambiar de unidad a corto plazo (2 a 3 años)? ¿a cuál?
  
9. ¿Se ve en el ejército en un plazo de 5 años?
  
10. Puesto Táctico:
11. Nivel acreditado actual:
12. Si ha tenido con anterioridad un nivel de acreditación mayor al actual, diga cuál y por qué motivo lo perdiste:
  
13. ¿Cuántas veces ha cambiado de tripulación desde que está en esta unidad?
  
14. ¿Cuántas veces ha ido al simulador de Zaragoza?
  
15. ¿Ha realizado alguna vez tiro real con cañón o ametralladora?
  
16. ¿Qué cursos ha realizado (conductor, tirador, cargador)?
  
17. ¿Estando acreditado en algún puesto ha cambiado a otro o con otro jefe de carro? ¿hace cuánto tiempo?

**Para mandos:**

¿Qué nivel tiene acreditado su tripulación?

¿Qué nivel SCCR tiene usted acreditado?

Si ha perdido algún nivel de acreditación como Jefe de Carro o de Tripulación, cite el motivo.

¿Cuántos ejercicios de tiro ha realizado en los últimos dos años?

## Anexo “D”. Análisis Modal de Fallos y Efectos de los Sistemas de Certificación

PROCESO	EFFECTOS DEL FALLO	CAUSAS POTENCIALES	G	O	CONTROLES ACTUALES DEL PROCESO	D	NPR	ACCIONES RECOMENDADAS	G	O	D	NPR	ACCION RECOMENDADA	RESULTADOS
CERTIFICACION DE TRIPULACIONES Y MANTENIMIENTO DEL NIVEL	PERDIDA DE NIVEL DE LA TRIPULACION	CAMBIO DE DESTINO DEL JEFE DE CARRO	10	5	-	3	150	MODIFICACION DE LA POLÍTICA DE PERSONAL	10	3	3	90	CREACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA QUE INCORPORASE TODAS LAS MEDIDAS RECOMENDADAS	REDUCIRÍA EL NPR DE TODAS LAS CAUSAS POTENCIALES Y REDUCIRÍA LA MULTIPLICIDAD DE SISTEMAS, ALINEARÍA OBJETIVOS ENTRE MADOC Y FUTER Y REDUCIRÍA LA CARGA DE TRABAJO DE LAS BASES DE DATOS.
		CAMBIO DE DESTINO DE CUALQUIER OTRO TRIPULANTE	10	6	-	5	300	-	10	3	5	150		
		NO REALIZAR ACTIVIDADES DEL PUESTO TÁCTICO DURANTE 1 AÑO	10	3	PROGRAMACION ANUAL DE INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO	1	30	-	-	-	-	-		
	LENTITUD EN LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIONES EN SIMULACION Y CAMPO DE TIRO	INSUFICIENCIA DE MUNICIÓN	6	9	-	7	378	ADJECUACION DE LOS REQUISITOS A LOS RECURSOS	6	5	5	150		
		INOPERATIVIDAD PARCIAL DE LAS TORRES	6	9	CONTRATOS DE MANTENIMIENTO CON INTA	1	54	-	-	-	-	-		
		INSUFICIENCIA ECONÓMICA PARA IR A GIUACO	6	7	PREVISION DE GASTOS EN LAS ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS	1	42	EVALUACION DE NIVELES EN LA PROPIA UNIDAD	6	5	1	30		
		MISIONES INTERNACIONALES	6	6	PROGRAMACION ANUAL DE INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO	1	36	-	-	-	-	-		

(Ampliación de la tabla anterior en dos imágenes)

PROCESO	EFFECTOS DEL FALLO	CAUSAS POTENCIALES	G	O	CONTROLES ACTUALES DEL PROCESO	D	NPR
CERTIFICACION DE TRIPULACIONES Y MANTENIMIENTO DEL NIVEL	PERDIDA DE NIVEL DE LA TRIPULACION	CAMBIO DE DESTINO DEL JEFE DE CARRO	10	5	-	3	150
		CAMBIO DE DESTINO DE CUALQUIER OTRO TRIPULANTE	10	6	-	5	300
		NO REALIZAR ACTIVIDADES DEL PUESTO TÁCTICO DURANTE 1 AÑO	10	3	PROGRAMACION ANUAL DE INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO	1	30
	LENTITUD EN LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIONES EN SIMULACION Y CAMPO DE TIRO	INSUFICIENCIA DE MUNICIÓN	6	9	-	7	378
		INOPERATIVIDAD PARCIAL DE LAS TORRES	6	9	CONTRATOS DE MANTENIMIENTO CON INTA	1	54
		INSUFICIENCIA ECONÓMICA PARA IR A GIUACO	6	7	PREVISION DE GASTOS EN LAS ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS	1	42
		MISIONES INTERNACIONALES	6	6	PROGRAMACION ANUAL DE INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO	1	36

ACCIONES RECOMENDADAS	G	O	D	NPR	ACCION RECOMENDADA	RESULTADOS
MODIFICACION DE LA POLÍTICA DE PERSONAL Y ADAPTACION DE REQUISITOS DE LOS SISTEMAS	10	3	3	90	CREACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA QUE INCORPORASE TODAS LAS MEDIDAS RECOMENDADAS	REDUCIRÍA EL NPR DE TODAS LAS CAUSAS POTENCIALES Y REDUCIRÍA LA MULTIPLICIDAD DE SISTEMAS, ALINEARÍA OBJETIVOS ENTRE MADOC Y FUTER Y REDUCIRÍA LA CARGA DE TRABAJO DE LAS BASES DE DATOS.
-	10	3	5	150		
-	-	-	-	-		
MODIFICACION DE LA POLÍTICA DE PERSONAL						
ADECUACIÓN DE LOS REQUISITOS A LOS RECURSOS DISPONIBLES	6	5	5	150		
-	-	-	-	-		
EVALUACION DE NIVELES EN LA PROPIA UNIDAD	6	5	1	30		
-	-	-	-	-		

**Anexo “E”.** Cuadro comparativo entre los conocimientos impartidos en el SCCR y el Procedimiento de Instrucción de MADOC

CATEGORIA	Nº	DESCRIPCIÓN	CORRESPONDENCIA CON PROCEDIMIENTO DE MADOC
LCR	612-102-002	Posibilidades de empleo y elementos exteriores	
	612-102-004	Armamento	AVANZADO TRIP
	612-102-001	Generalidades y datos técnicos	
	612-102-062	Manejo y observación con el PERI R-17	BASICO JC
	612-102-116	Tren de rodaje y cadenas	BASICO JC
	612-102-114	Niveles GMP y UPA. Prueba de impulsores	BASICO CONDUCTOR
	612-102-119	Niveles UPH y sistema de desenclavamiento de emergencia	BASICO JC
CR1	612-102-096	Ordenes de tiro	BASICO TRIP
	612-102-102	Ejecución del tiro	BASICO TRIP
	612-102-121	Comprobaciones y limpieza del cañón	BASICO TRIP
CR2	612-102-070	Manejo del ROVIS (Programación de la MCS)	BASICO JC
	612-102-071	Tele comandar las radios PR-4G	BASICO JC
	612-102-076	Uso y manejo del modo TCMD (I)	BASICO JC
	612-102-069	Manejo del sistema lanza artificios	BASICO JC
	612-102-078	Uso y manejo del modo TCMD (III)	INTERMEDIO JC
	612-102-072	Preparación del sistema LINCE para descarga de una misión	BASICO JC
	612-102-117	Frenos	BASICO TIRADOR
	612-102-126	Mantenimiento de la UPA	AVANZADO TRIP
CR3	612-102-041	Barrido de sector	BASICO TIRADOR
	612-102-046	Predicción Dinámica	BASICO TIRADOR
	612-102-086	Batir un blanco móvil en modo JC con carro propio parado	INTERMEDIO JC
	612-102-121	Comprobaciones y limpieza del cañón	BASICO TRIP
	612-102-017	Manejo de las juntas de inflado y fuente de alimentación de cc	INTERMEDIO CARG
	612-102-118	Repostaje	BASICO TRIP
	612-102-090	Sistema hidráulico central	BASICO TRIP
	612-102-124	Revisiones periódicas y mantenimiento de la torre	AVANZADO TRIP